

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 3 月 11 日 (11.03.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/020886 A1

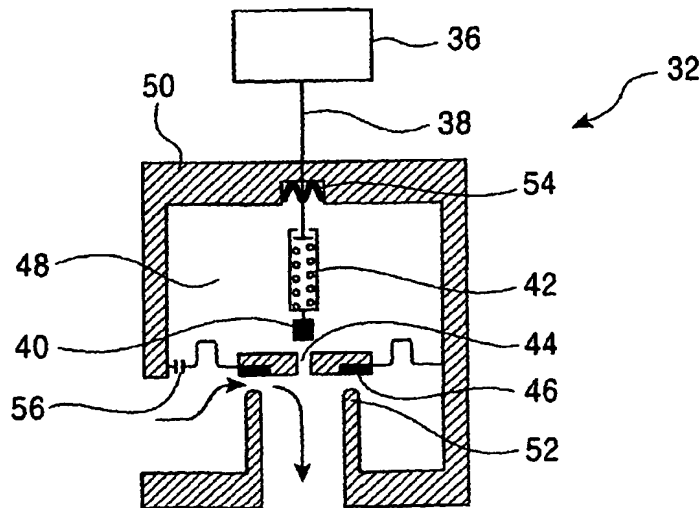
- (51) 国際特許分類: F16K 31/365, 31/145, 21/12
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/011158
(22) 国際出願日: 2003 年 9 月 1 日 (01.09.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2002-256208 2002 年 8 月 30 日 (30.08.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東陶機器株式会社 (TOTO LTD.) [JP/JP]; 〒802-8601 福岡県北九州市小倉北区中島 2-1-1 Fukuoka (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松井 英之 (MAT-SUI, Hideyuki) [JP/JP]; 〒802-8601 福岡県北九州市小倉北区中島 2-1-1 東陶機器株式会社内 Fukuoka

- (JP). 徳永 修 (TOKUNAGA, Osamu) [JP/JP]; 〒802-8601 福岡県北九州市小倉北区中島 2-1-1 東陶機器株式会社内 Fukuoka (JP).
(74) 代理人: 中村 稔, 外 (NAKAMURA, Minoru et al.); 〒100-8355 東京都千代田区丸の内 3 丁目 3 番 1 号 新東京ビル 中村合同特許法律事務所 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

[続葉有]

(54) Title: OPENING AND CLOSING VALVE

(54) 発明の名称: 開閉弁装置



(57) Abstract: An opening and closing valve device (32) used for a mixing valve for hot and cold water. The device has an operation section (36) actuated by pressing operation by a user; a push rod (38) of which base end is connected to the operation section; a pilot valve (40) provided on the tip of the push rod; a coil spring (42) provided between the tip of the push rod and the pilot valve; a diaphragm-type main valve (46) having a pilot valve opening with which and from which the pilot valve is brought into contact and separated; a pressure chamber (48) formed behind the main valve and receiving the push rod, the pilot valve, and the coil spring; and a valve seat (52) on which and from which the surface of the main valve is seated and removed.

[続葉有]



(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: 本発明は、湯水混合水栓に使用される開閉弁装置32であって、使用者の押圧操作により作動される操作部36と、この操作部にその基端が結合された押し棒38と、この押し棒の先端に設けられたパイロット弁40と、押し棒の先端とパイロット弁との間に介在するコイルばね42と、パイロット弁口を備えパイロット弁がこのパイロット弁口に当接及び開離するダイヤフラム式の主弁46と、この主弁の背面に形成され押し棒、パイロット弁及びコイルばねを収納する圧力室48と、この主弁の表面が着座及び離座する弁座52と、を有する。

明 細 書

開閉弁装置

[技術分野]

本発明は、開閉弁装置に係わり、特に、湯と水を適温に混合された混合水を止水及び吐水する湯水混合水栓等に使用される開閉弁装置に関する。

[従来技術]

従来から、主弁と、この主弁を開閉するためのパイロット弁とから構成されるパイロット式開閉弁が知られており、多くの形式のパイロット式開閉弁が提案されている。

いずれの形式のパイロット式開閉弁も、基本的に、(1)ボタンなどの操作部、(2)操作部に連動するパイロット弁、並びに、(3)主弁及び主弁背面に設けられた圧力室、を備え、圧力室内の一次圧をパイロット弁により開放することにより主弁を開くという点で共通している。

次に、従来のパイロット式開閉弁の具体的構造を説明する。

図19は、特開平9-60969号公報(特許文献1)に示されている従来のパイロット式開閉弁の一例を示す概略図である。

図19に示すように、このタイプのパイロット式開閉弁は、押し釦等により押圧される操作部100と、この操作部に一体的に連結された押し棒102と、この押し棒102の先端に設けられたパイロット弁104と、パイロット弁104が当接及び解離するパイロット弁口106を備えたダイヤフラム式の主弁108と、この主弁108の背面に形成された圧力室110を形成するハウジング112と、この主弁110の表面が着座及び離座する弁座114と、を備えている。

また、このハウジング 112 の押し棒 102 が挿通される部分には、シール部材 116 が設けられている。さらに、主弁 108 の外周側には、小穴 118 が形成されている。

図 20 は、特開平 11-304245 号公報（特許文献 2）及び特開 2001-98596 号公報（特許文献 3）に示されている従来のパイロット式開閉弁の他の例を示す概略図である。

図 20 に示すように、このタイプのパイロット式開閉弁は、図 20 に示すタイプのものと基本構造は同じであり、これに加えて、操作部 100 と押し棒 102 との間には、緩衝機構（コイルばね） 120 が設けられている。

（特許文献 1）

特開平 9-60969 号公報

（特許文献 2）

特開平 11-304245 号公報

（特許文献 3）

特開 2001-98596 号公報

上述した図 19 に示す従来のパイロット式開閉弁においては、圧力室 110 内に設けられたパイロット弁 104 を、主弁 108 のパイロット弁口 106 に当接及び解離させることで、パイロット弁 104 を開閉し、止水と吐水を切り替えるようになっている。

そのため、吐水状態から止水状態に切り替えるときは、まず、押し棒 102 によりパイロット弁 104 をパイロット弁口 106 に当接する方向に押さなければならないが、このとき、押し棒 102 及びパイロット弁 104 が圧力室 110 内の水圧により上向きの力を受けそれに抗して操作部 100 を押す必要があるが、この力はごく小さな値である。

次に、パイロット弁 104 が主弁 108 のパイロット弁口 106 に当接すると

、主弁１０８には、主弁１０８を弁座１１４から引き離す方向に水圧が作用しているので、この水圧に抗する力で止水操作をしなければならない。このとき、主弁１０８が弁座１１４に向って移動するが、移動速度が小さいために、パイロット弁１０４が主弁１０８を弁座１１４に向って強制的に押すことになる。この主弁１０８が弁座１１４に向って強制的に押されることにより、主弁１０８が弁座１１４に当接したとき、ウォータハンマーが生じ、それにより、操作感も悪くなる。

このように、図１９に示す従来のもものでは、止水操作時に、(１)パイロット弁１０４がパイロット弁口１０６に当接するまでと、(２)パイロット弁１０４がパイロット弁口１０６に当接した以降では、操作力に差（ムラ）が生じ、操作感が好ましくないものとなっていた。

また、図２０に示すパイロット式開閉弁においては、操作部１００とパイロット弁１０４の間に緩衝機構１２０を設け、パイロット弁１０４のストローク方向の移動距離（変位量）を吸収して、操作感を良好にしたものである。

しかしながら、このタイプのパイロット式開閉弁では、緩衝機構１１８におけるばねの荷重設定が小さくできないため、それゆえ、ばね定数も小さくできず、緩衝機構１１８を設けても、操作感を良好にすることはできない。

即ち、圧力室１１０内に設けられたパイロット弁１０４を外部から操作する場合、押し棒１０２の断面積に相当する面積に水圧が作用し、この力は、押し棒１０２（パイロット弁１０４）をパイロット弁口１０６から引き離すように働く。このため、緩衝機構１２０のばねの荷重は、この水圧による力以上に設定しなければならない（そうしなければ、パイロット弁１０４をパイロット弁口１０６に当接させることができない）。

そのため、図２０に示す従来のもものでは、緩衝機構１１８をコンパクト化するのが難しく、さらに、止水操作時に、依然として、(１)パイロット弁１０４がパ

イロット弁口106に当接するまでと、(2)パイロット弁104がパイロット弁口106に当接した以降では、操作力に差（ムラ）が生じ、操作感が好ましくないものとなっていた。

一方、押し釦を用いた湯水混合水栓を開発する場合、この湯水混合水栓には、上述したパイロット式開閉弁を使用する必要があるが、これらのパイロット式開閉弁は上述した問題も有するため、これらの問題を解決することが要望されていた。

[発明の開示]

そこで、本発明は、上述した従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、操作力にムラがなく操作感が好ましい開閉弁装置を提供することを目的としている。

さらに、本発明は、コンパクト化が可能な開閉弁装置を提供することを目的としている。

上記の目的を達成するために、本発明は、湯と水を適温に混合しこの混合水を止水及び吐水する湯水混合水栓に使用される開閉弁装置であって、使用者の押圧操作により作動される操作部と、この操作部にその基端が結合された押し棒部と、この押し棒部の先端に設けられたパイロット弁と、押し棒部の先端とパイロット弁との間に介在する緩衝手段と、パイロット弁口を備えパイロット弁がこのパイロット弁口に当接及び開離するダイヤフラム式の主弁と、この主弁の背面に形成され押し棒部、パイロット弁及び緩衝手段を収納する圧力室と、この主弁の表面が着座及び離座する弁座と、を有することを特徴としている。

このように構成された本発明において、吐水状態から止水状態に切り替えるときは、まず、押し棒部を押してパイロット弁をパイロット弁口に当接させる。このとき、押し棒部は、その断面積に相当する面積に作用する水圧により上向きの

力を受け、これらに抗して操作部を押す必要があるが、この力（操作力）は小さい。次に、パイロット弁が主弁のパイロット弁口に当接すると、主弁が弁座に向かって移動し、主弁が弁座に着座し、止水状態に切り替わる。また、緩衝手段が圧力室内に設けられているので、緩衝手段には、パイロット弁がパイロット弁口に当接するまでは力は作用せず、さらに、パイロット弁がパイロット弁口に当接した以降も小さな力（操作力）を作用させればよい。この結果、本発明によれば、止水操作時において、（１）パイロット弁がパイロット弁口に当接するまでと、（２）パイロット弁がパイロット弁口に当接した以降とにおいて、操作力に差（ムラ）がなくなり、操作感が好ましいものとなる。さらに、ばね荷重を小さな値に設定することができ、そのため、ばね定数も小さく設定することができ、開閉弁装置をコンパクト化することができる。

本発明において、好ましくは、緩衝手段は、 $0.01 \sim 2 \text{ N/mm}$ のばね定数を有するコイルばねである。

このように構成された本発明によれば、操作力に差（ムラ）がなくなり、操作感が好ましいものとなる。

本発明において、好ましくは、緩衝手段は、 $0.01 \sim 0.75 \text{ N/mm}$ のばね定数を有するコイルばねである。

このように構成された本発明によれば、操作力に差（ムラ）がなくなり、操作感がより好ましいものとなる。

本発明において、好ましくは、緩衝手段は、コイルばねであり、コイルばねのたわみ量を $\delta \text{ mm}$ 、水圧を $P_1 \text{ MPa}$ 、上記押し棒部の直径を $d \text{ mm}$ とすると、コイルばねのばね定数が、 $0.01 \sim P_1 d^2 \pi / (4 \delta) \text{ N/mm}$ である。

このように構成された本発明によれば、操作力に差（ムラ）がなくなり、操作感がより好ましいものとなる。

本発明において、好ましくは、押し棒部は、主弁のパイロット弁口よりも小径

に形成されている。

このように構成された本発明によれば、押し棒部は、主弁のパイロット弁口よりも小径に形成されているので、操作部における操作力を小さくすることができ、確実な止水性を確保できる。

本発明において、好ましくは、押し棒部は、ステンレス鋼により形成されている。

このように構成された本発明によれば、押し棒部が小径であっても、水中の使用に対して十分な耐食性が得られ、信頼性が向上する。

本発明は、好ましくは、更に、操作部に連動してパイロット弁を止水状態及び吐水状態に切り替え且つ止水状態及び吐水状態に保持するパイロット弁切替保持機構を有し、このパイロット弁切替保持機構がハートカム構造を有する。

このように構成された本発明によれば、パイロット弁切替保持機構がハートカム機構であるので、押し棒部が往復運動（上下運動）となり、シール部材への負担が少なくなり、高い信頼性が得られる。

本発明において、好ましくは、湯水混合水栓は、水栓本体、カラン吐水用のカラン用押し釦及びシャワー吐水用のシャワー押し釦を有し、これらのカラン用押し釦及びシャワー押し釦は、それぞれ、付勢手段を有し、カラン用押し釦及びシャワー押し釦が、吐水状態で、水栓本体の表面よりも上方に位置するとき、付勢手段により、下方に押し付けられるように構成されている。

このように構成された本発明によれば、使用者が、止水状態から吐水状態とするための吐水操作をした時、カラン用押し釦及びシャワー押し釦は、付勢手段により、下方に押し付けられるので、釦自体が暴れる（振動する）ことを防止することができる。

本発明は、使用者の押圧操作により作動される操作部と、この操作部にその基端が結合された押し棒部と、この押し棒部の先端に設けられたパイロット弁と、

押し棒部の先端とパイロット弁との間に介在する緩衝手段と、パイロット弁口を備えパイロット弁がこのパイロット弁口に当接及び開離するダイヤフラム式の主弁と、この主弁の背面に形成され押し棒部、パイロット弁及び緩衝手段を収納する圧力室と、この主弁の表面が着座及び離座する弁座と、を有することを特徴としている。

〔図面の簡単な説明〕

図１は、本発明の実施形態であるパイロット式開閉弁装置が適用される湯水混合水栓を示す全体斜視図である。

図２は、本発明の実施形態によるパイロット式開閉弁装置の湯水混合水栓への取り付け状態を示す斜視図である。

図３は、本発明の実施形態によるパイロット式開閉弁装置の基本構造を示す概略図である。

図４は、本発明の実施形態による開閉ユニット（パイロット式開閉弁装置）における止水状態（閉状態）を示す断面図である。

図５は、本発明の実施形態による開閉ユニット（パイロット式開閉弁装置）における吐水状態（開状態）を示す断面図である。

図６は、本発明の実施形態による開閉ユニット（パイロット式開閉弁装置）の各部品を展開して示す部品展開図である。

図７（a）は、本実施形態による止水操作時の操作部の移動距離（変位量）と操作力 F との関係を示した線図であり、（b）は図２０に示す従来例による止水操作時の操作部の移動距離（変位量）と操作力 F との関係を示した線図である。

図８（a）は、本実施形態による止水操作時の操作部の移動距離（変位量）とコイルばねに作用するばね荷重（ N ）との関係を示した線図であり、（b）は図２０に示す従来例による止水操作時の操作部の移動距離（変位量）とコイルばね

に作用するばね荷重（N）との関係を示した線図である。

図 9 は、本発明の実施形態の他の例を示す開閉弁ユニット（パイロット式開閉弁装置）を示す断面図である。

図 10 は、本発明の実施形態の更なる他の例を示す開閉弁ユニット（パイロット式開閉弁装置）を示す断面図である。

図 11 は、図 2 に示された湯水混合水栓の部品である板状の断熱カバー、カラン用押し釦及びシャワー用押し釦の組立体を示す斜視図である。

図 12 は、図 11 に示す組立体のシャワー用押し釦を押した場合を示す表側から見た斜視図である。

図 13 は、図 12 に示す組立体を裏側から見た斜視図である。

図 14 は、シャワー用押し釦を表側から見た斜視図である。

図 15 は、図 14 のシャワー用押し釦を裏側から見た斜視図である。

図 16 は、使用者がシャワー用押し釦を操作するときの各レベルを示す側面図である。

図 17 は、シャワー用押し釦が断熱カバーの裏面側に押しつけられて板ばね部の変形部が弾性変形している状態を示す部分正面図である。

図 18 は、湯水混合水栓のカラン用押し釦及びシャワー用押し釦の構造の他の例を示す斜視図である。

図 19 は、従来のパイロット式開閉弁の一例を示す概略図である。

図 20 は、従来のパイロット式開閉弁の他の例を示す概略図である。

[発明の実施の形態]

以下に添付図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

まず、図 1 乃至図 7 により、本発明の第 1 実施形態による湯水混合水栓に適用したパイロット式開閉弁装置を説明する。

図 1 は本発明の実施形態であるパイロット式開閉弁装置が適用される湯水混合水栓を示す全体斜視図である。

図 1 に示すように、符号 1 は、湯水混合水栓を示し、この湯水混合水栓 1 は、湯水混合水栓 1 の設置面である壁面 2 から突出して設けられている。この湯水混合水栓 1 は、水栓本体の一部である板状の断熱カバー 4 を備え、この断熱カバー 4 に、温度調整用ダイヤル 6、カラン吐水用のカラン用押し釦 8、シャワー吐水用のシャワー用押し釦 10 がそれぞれ設けられている。また、湯水混合水栓 1 は、下面側が断熱カバー 12 で被われている。

温度調整用ダイヤル 6 により所望の水温が設定され、湯水の混合比が調整されて、適温の吐水がなされる。また、カラン用押し釦 8 を操作することでカランから吐水され、シャワー吐水用押し釦 10 を操作することでシャワーヘッドからシャワー吐水がなされる。

ここで、シャワー用押し釦 10 は、カラン用押し釦 8 より、大きな形に形成されており、使用者の操作性を向上させている。

また、カラン用押し釦 8 及びシャワー用押し釦 10 を、温度調整用ダイヤル 6 よりも使用者に近い位置に配置することにより、操作性を向上させている。

また、カラン用押し釦 8 及びシャワー用押し釦 10 のそれぞれ操作面を板状の断熱カバー 4 とほぼ同一面上に設けることにより、操作性を向上させている。

さらに、カラン用押し釦 8 及びシャワー用押し釦 10 にはそれぞれ凸部等を持つ滑り止め 14 が設けられている。

混合水栓 1 の前方下面側付近には、カラン吐水口 16 及びシャワー吐水口 18 がそれぞれ設けられている。シャワー吐水口 18 には図示しないシャワーヘッドに連通したシャワーホース 20 が接続されている。

また、湯水混合水栓 1 の右側面及び左側面には、図 2 にそれらの一部が示されているが、止水栓 22 の調整部、並びに、フィルター及び逆止弁 24 のメンテナ

ンス口が設けられている。右側面のものは湯水混合水栓 1 に流入する水用のものであり、左側面のものは湯用のものである。

湯水混合水栓 1 の壁固定面には、給水管 2 6（図 2 参照）及び給湯管を接続する接続部がそれぞれ設けられている。

使用者は、温度調整用ダイヤル 6 により所望の温度を設定するとともに、カラン吐水を得たい場合はカラン用押し釦 8 を、シャワー吐水を得たい場合はシャワー用押し釦 10 を押すことにより、直ちに、所望の温度の混合水の吐水を得ることができる。そして、各押し釦 8、10 を再度押すと、止水されるようになっている。

このときの湯水混合水栓 1 内における湯水の流れを説明すると、先ず、給水管 2 6、給湯管から湯水混合水栓 1 内に流入した湯水は、湯用、水用それぞれに設けられた止水栓 2 2 により適当な流量に絞られ、湯用、水用それぞれに設けられたフィルターおよび逆止弁 2 4 を通過し、温度調節弁に流入する。温度調節弁はサーモスタット式の湯水混合弁であり、湯と水は所望の設定された温度に自動調整され、湯水混合水が温度調節弁から流出する。その後、湯水混合水はカラン用、シャワー用それぞれに設けられた後述する開閉弁ユニット（パイロット式開閉弁装置）30、32（図 2 には開閉弁装置 32 のみが示されている）を経て、カランおよびシャワーノズルから吐水される。

次に、図 2 及び図 3 により、本実施形態によるパイロット式開閉弁装置の基本構造を説明する。図 2 は、本発明の実施形態によるパイロット式開閉弁装置の湯水混合水栓への取り付け状態を示す斜視図であり、図 3 は、本発明の実施形態によるパイロット式開閉弁装置の基本構造を示す概略図である。

図 2 に示すように、本実施形態によるパイロット開閉弁装置である開閉弁ユニット 30、32（図 2 には開閉弁装置 32 のみが示されている）が、それぞれ、湯水混合水栓 1 のカラン用押し釦 8 及びシャワー用押し釦 10 の下面側に接触し

て設けられている。これらの開閉弁ユニット 30, 32 は、それぞれ、開閉弁ユニット取付用ナット 34 により、湯水混合水栓 1 の本体側に取り付けられている。この開閉弁ユニット取付用ナット 34 は、その上端に延長部 34a が形成されており、開閉弁ユニット 30, 32 内に水が浸入するのを防止している。

これ以降、カラン用の開閉弁ユニット 30 と、シャワー用の開閉弁ユニット 32 は、同一構造となっているため、シャワー用の開閉弁ユニット 32 についてのみ説明する。

ここでは、開閉弁ユニット 32 の詳細構造を説明する前に、図 3 により、本実施形態による開閉弁ユニット（パイロット式開閉弁装置）の基本構造を説明する。

図 3 に示すように、開閉弁ユニット 32 は、使用者がシャワー用の押し釦 10（図 2 参照）を押すときの押圧操作により下方に押される操作部 36 と、操作部 36 にその基端が結合された押し棒 38 と、この押し棒 38 の先端に設けられたパイロット弁 40 とを備えている。ここで、押し棒 38 の先端（下端）とパイロット弁 40 との間には緩衝手段であるコイルばね 42 が設けられている。開閉弁ユニット 32 は、更に、パイロット弁 40 の下方には、パイロット弁口（圧力開放穴）44 を備えパイロット弁 40 がこのパイロット弁口 44 に当接及び解離するダイヤフラム式の主弁 46 と、この主弁 46 の背面に形成され押し棒 38、パイロット弁 40 及びコイルばね 42 を収納する圧力室 48 を形成するためのハウジング 50 と、主弁 46 の表面が着座及び離座する弁座 52 とを備えている。また、ハウジング 50 の押し棒 38 が挿通される部分には、シール部材 54 が設けられている。さらに、主弁 46 の外周側には、小穴（一次圧流入口）56 が形成されている。

次に、開閉弁ユニット 32 の基本動作を説明する。この開閉弁ユニット 32 においては、圧力室 48 内に設けられたパイロット弁 40 を、主弁 46 のパイロツ

ト弁口４４に当接及び解離させることで、パイロット弁４０を開閉し、止水と吐水を切り替えるようになっている。

先ず、吐水状態から止水状態に切り替えるときは、押し棒３８によりパイロット弁４０をパイロット弁口４４に当接する方向に押さなければならない。このとき、押し棒３８は、その断面積に相当する面積に作用する水圧により上向きの力を受け、さらに、シール部材５４による摺動摩擦抵抗があり、これらに抗して操作部３６を押す必要があるが、この力（操作力）は小さな値である。

次に、パイロット弁４０が主弁４６のパイロット弁口４４に当接すると、一次側通水路の一次圧の水が小穴５６を通して圧力室４８内に流入し、これに伴い、主弁４６が遅い速度で、弁座５２に向って移動する。これにより、主弁４６が弁座５２に着座し、止水状態に切り替わる。

さらに、本実施形態では、緩衝手段であるコイルばね４２を、押し棒３８とパイロット弁４０との間、即ち、圧力室４８内に設けたので、このコイルばね４２には、パイロット弁４０がパイロット弁口４４に当接するまでは力は作用せず、さらに、詳細は後述するように、パイロット弁４０がパイロット弁口４４に当接し以降も小さな力を作用させればよい。

また、止水状態から吐水状態に切り替えるときは、操作部３６を押せば、後述するパイロット弁保持切替機構６２及び付勢用ばね６８により、パイロット弁４０が主弁４６のパイロット弁口（圧力開放穴）４４から解離し、それにより、圧力室４８が開放され、主弁４６が弁座５２から離座し、吐水状態となる（図５参照）。

なお、本実施形態の開閉弁ユニット３２では、上述したように、主弁４６の移動速度を意図的に小さくしているが、これは、主弁４６の閉止時のウォーターハンマーの発生を抑えるためである。即ち、主弁４６に設けられた小穴５６から圧力室４８に一次側の水が流入することで圧力室１１０内が一次圧の水で満たされ

、主弁４６が弁座５２の方向に移動するが、小穴５６を通常非常に小さな径としているので、圧力室４８への水の流入速度が抑えられ、これにより、主弁４６の移動速度（閉止速度）を抑え、主弁閉止時のウォーターハンマーの発生を抑えるようにしている。

次に、図４乃至図６により、開閉ユニット（パイロット式開閉弁装置）３２の構造をより具体的に説明する。図４は本実施形態による開閉ユニット（パイロット式開閉弁装置）における止水状態（閉状態）を示す断面図であり、図５は本実施形態による開閉ユニット（パイロット式開閉弁装置）における吐水状態（開状態）を示す断面図であり、図６は本実施形態による開閉ユニット（パイロット式開閉弁装置）の各部品を展開して示す部品展開図である。

まず、図４に示すように、開閉弁ユニット３２は、図３により既に説明した、操作部３６、押し棒３８、パイロット弁４０、緩衝手段であるコイルばね４２、パイロット弁口（圧力開放穴）４４を備えパイロット弁４０、ダイヤフラム式の主弁４６、圧力室４８を形成するためのハウジング５０（５０ａ，５０ｂ）、弁座５２、シール部材５４、小穴５６を備えている。

次に、上述した小穴（一次圧流入口）５６には、クリーニング用のピン５８が挿入されており、小穴５６の一次圧流入口の通水面積を絞っている。これにより、上述したように、一次圧の圧力室への流入速度を抑制することで主弁４６の閉止速度を緩やかにし、閉止時に発生するウォーターハンマーを低減できるようにしている。

圧力室４８を形成するハウジング５０は、主にパイロット弁４０が配置された空間を取り囲む第１ハウジング５０ａと、主弁４６の背面側の空間を取り囲む第２ハウジング５０ｂから構成されている。

また、最外周側には、操作部３６、第１ハウジング５０ａ、第２ハウジング５０ｂ、弁座５２の４つの部品を組み付けることにより、開閉弁ユニット３２を組

み立てるための組付ナット 60 が配置されている。

開閉弁ユニット 32 は、さらに、パイロット弁切替保持機構 62 を備えている。このパイロット弁切替保持機構 62 は、上述したカラン用押し釦 8 及びシャワー用押し釦 10 に連動しており、これらの押し釦 8, 10 を押す毎に、即ち、操作部 36 が押される毎に、パイロット弁 40 の吐水状態位置と止水状態位置の切り替えを繰り返すと共にパイロット弁 40 を吐水状態位置及び止水状態位置に保持する機能を有する。

このパイロット弁切替保持機構 62 は、一般にノック式ボールペンのノック機構などで使用される機構でもよいが、本実施形態では、図 4 に示すように、操作部 36 と連動して移動するピン 64 と、第 1 ハウジング 50 a の外周面に形成されピン 64 の下方側が弾性変形しながらこれに沿って移動する逆ハート形状のカム溝 66 と、止水状態（閉状態）でピン 64 を保持する保持用突起 68 から形成されたハートカム機構である。

パイロット弁切替保持機構 62 がハートカム機構であるので、圧力室 48 をシールするシール部材 54 に、押し棒 38 の往復運動（上下運動）のみが作用し、上述したノック機構のように押し棒 38 の回転運動が作用しないため、シール部材 54 への負担が少なくなり、高い信頼性が得られる。

また、符号 69 は、付勢用ばねであり、この付勢用ばね 69 により、止水状態から吐水状態に切替操作する際、押し釦 8, 10 が押された際、操作部 36 がパイロット弁切替保持機構 62 により、止水状態位置における保持を解除し、パイロット弁 40 が弁座 52 から解離したとき、操作部 36 を上方に付勢し、容易に吐水状態に切り替えることができるようになっている。

次に、押し棒 38 とパイロット弁 40 の結合部について説明する。図 4 及び図 5 に示すように、押し棒 38 の先端（下端）であって圧力室 48 の内部には、上述したように、押し棒 38 のストローク方向の移動距離（変位量）を吸収する緩

衝手段であるコイルばね 4 2 が設けられている。押し棒 3 8 の先端（下端）に大径部 3 8 a が形成され、さらに、パイロット弁 4 0 の先端には、パッキン 4 0 a が装着されている。パイロット弁 4 0 は、中空部 4 0 b を有し、この中空部 4 0 b にコイルばね 4 2 を内蔵している。パイロット弁 4 0 の上側には、押し棒 3 8 が摺動可能に挿入される挿入穴 4 0 c が形成されている。パイロット弁 4 0 は、弾性変形可能な樹脂材料で作られており、組立て時は、パイロット弁 4 0 を変形させながら、押し棒 3 8 を挿入穴 4 0 c に挿入し、中空部 4 0 b 内に押し棒 3 8 の大径部 3 8 a を収納するようにしている。ここで、コイルばね 4 2 は押し棒 3 8 とパイロット弁 4 0 とを引き離す方向に作用している。

これにより、止水状態から吐水状態に切り替える吐水操作時には、コイルばね 4 2 の付勢力により押し棒 3 8 の先端の大径部 3 8 a とパイロット弁 4 0 の上側が係合し、それにより、パイロット弁 4 0 は、押し棒 3 8 の動きと連動し、主弁 4 6 に形成されたパイロット弁口 4 4 から離座する（図 5 参照）。

吐水状態から止水状態に切り替える止水操作時には、パイロット弁 4 0 が主弁 4 6 に形成されたパイロット弁口 4 4 に当接するとき、押し棒 3 8 の大径部 3 8 a は、パイロット弁 4 0 の上側から離れて下降するが、押し棒 3 8 のストローク方向の移動距離（変位量）はコイルばね 4 2 により吸収される（図 4 参照）。

これにより、上述したように、止水操作時において、(1) パイロット弁 4 0 がパイロット弁口 4 4 に当接するまでと、(2) パイロット弁 4 0 がパイロット弁口 4 4 に当接した以降の両方において、操作力に差（ムラ）がなくなり、操作感が好ましいものとなる。

さらに、本実施形態の開閉弁ユニット 3 2 において、押し棒 3 8 には、上述したように、圧力室 4 8 内の水圧により受ける上向きの力（押し棒 3 8 の断面積に相当する面積に作用する水圧）が作用するので、操作部 3 6 における操作力を小さくするためには、押し棒 3 8 の径は、出来る限り小さいのが好ましい。例えば

、押し棒38を、主弁46のパイロット弁口44よりも小径に形成するようにしても良い（図示せず）。これにより、高水圧時にも、操作力（押し力）を低くすることができるとともに確実な止水性を確保できる。

さらに、パイロット弁40は、止水時、つまりパイロット弁40がパイロット弁口44に着座しているとき、パイロット弁40は、一次圧を受け、その結果、パイロット弁40がパイロット弁口44へ着座する方向に力が働き、止水機能が確実となる。

さらに、押し棒38は、ステンレス鋼にて形成されている。このため、押し棒38を小径とした場合であっても、水中の使用に対して十分な耐食性が得られ、信頼性が向上する。

次に、図7及び図8により、上述した本実施形態のパイロット式開閉弁装置（開閉弁ユニット）によれば、図20に示す従来例に比べて、緩衝手段であるコイルばねに作用する荷重（ばね荷重）が小さくなり、それにより、ばね定数を小さくでき、その結果、良好な操作感を得ることができ、コンパクト化を図ることができるので、以下その理由を説明する。

ここでは、押し棒38の直径が2mm、水圧が0.75MPa（水道圧の最大値）、シール部材54の摺動摩擦抵抗に抗する力が0.6Nであるという同じ条件で、本実施形態及び従来例を比較する。

図7（a）は、本実施形態による止水操作時（吐水状態から止水状態への切替時）の操作部36の移動距離（変位量）（mm）と操作力F（N）との関係を示した線図であり、図7（b）は、図20に示す従来例による止水操作時の操作部の移動距離（変位量）（mm）と操作力F（N）との関係を示した線図である。図8（a）は、本実施形態による止水操作時の操作部36の移動距離（変位量）（mm）とコイルばねに作用するばね荷重（N）との関係を示した線図であり、図8（b）は、図20に示す従来例による止水操作時の操作部の移動距離（変位

量) (mm) とコイルばねに作用するばね荷重 (N) との関係を示した線図である。ここで、d 0 は止水操作開始時の位置、d 1 はパイロット弁 4 0 がパイロット弁口 4 4 に当接する位置、d 2 は操作部 3 6 がパイロット弁切替保持機構 6 2 により移動 (変位) 可能な最下端の位置を示している。

先ず、本実施形態においては、コイルばね 4 2 は、組付け時にごく小さな荷重 (例えば、0.1 N) を作用させた状態でパイロット弁 4 0 の中空部 4 0 b に取り付けられている。

次に、d 0 の位置から d 1 の位置までの間、即ち、パイロット弁 4 0 がパイロット弁口 4 4 に当接するまでは、押し棒 3 8 には、上述した水圧により受ける力 2.4 N ($= \text{押し棒の断面積} \times \text{水圧} = 3.14 \text{ mm}^2 \times 0.75 \text{ MPa}$) 及びシール部材 5 4 の摺動摩擦抵抗に抗する力 0.6 N の合力に釣り合う操作力 3 N ($= 2.4 \text{ N} + 0.6 \text{ N}$) が作用している。この結果、図 7 (a) に示すように、パイロット弁 4 0 がパイロット弁口 4 4 に当接するまでは、操作力 F は、3 N となる。

一方、パイロット弁 4 0 がパイロット弁口 4 4 に当接するまで (d 0 の位置から d 1 の位置までの間) は、図 8 (a) に示すように、コイルばね 4 2 には、荷重は作用していない、即ち、ばね荷重はゼロである。

次に、パイロット弁 4 0 がパイロット弁口 4 4 に当接した以降において、操作力によりコイルばね 4 2 をたわます必要があるが、このコイルばね 4 2 には、パイロット弁 4 0 がパイロット弁口 4 4 に当接するまで、ほとんど荷重が作用していないので、コイルばね 4 2 をたわませるために作用するばね荷重は、極めて小さな荷重 (ほぼゼロ) で良い。それゆえ、本実施形態では、操作部 3 6 が移動 (変位) 可能な最下端の位置 d 2 において、ばね荷重が、0.4 N 程度の値となるような小さな値のばね定数を設定した。

具体的に説明すると、パイロット弁 4 0 がパイロット弁口 4 4 に当接した以降

、即ち、操作部の移動距離が d_1 から d_2 まで変化するときのコイルばね42のたわみ量(δ)は、4 mmである。ここで、組付け時のばね荷重をゼロとした場合、コイルばね42のばね定数は、 $0.1 \text{ N/mm} (= 0.4 \text{ N}/4 \text{ mm})$ となり、組付け時のばね荷重を 0.1 N とした場合には、 $0.075 \text{ N/mm} (= (0.4 - 0.1) \text{ N}/4 \text{ mm})$ となる。

一方、従来例においては、コイルばねが圧力室外に配置されているため、コイルばねには、最初から、上述した水圧により受ける力 2.4 N ($=$ 押し棒の断面積 \times 水圧 $= 3.14 \text{ mm}^2 \times 0.75 \text{ MPa}$)及びシール部材54の摺動摩擦抵抗に抗する力 0.6 N の合力に釣り合う操作力 3 N ($= 2.4 \text{ N} + 0.6 \text{ N}$)がばね荷重として作用している。この結果、従来例のものにおいて、 3.0 N のばね荷重が作用しても、コイルばねが微小なたわみしか発生しないような大きなばね定数のコイルばねを使用する必要がある。これは、本実施形態において、コイルばねに作用するばね荷重がほぼゼロであったのに比べ、大きな値となっている。

次に、従来例のものにおいて、図7 (b)に示すように、本実施形態と同様に、 d_0 の位置から d_1 の位置までの間、即ち、パイロット弁40がパイロット弁口44に当接するまでは、押し棒38には、上述した水圧により受ける力 2.4 N ($=$ 面積 \times 水圧 $= 3.14 \text{ mm}^2 \times 0.75 \text{ MPa}$)及びシール部材54の摺動摩擦抵抗に抗する力 0.6 N の合力に釣り合う操作力 3 N ($= 2.4 \text{ N} + 0.6 \text{ N}$)が作用している。

一方、従来例のものにおいて、パイロット弁40がパイロット弁口44に当接するまで (d_0 の位置から d_1 の位置までの間) は、図8 (b)に示すように、コイルばねには、既に、 3 N の操作力に相当するばね荷重が作用している。

次に、パイロット弁40がパイロット弁口44に当接した以降において、操作力によりコイルばねをたわます必要があるが、このコイルばねは、上述したよう

に、大きなばね定数のばねでなければならないため、コイルばねをたわますためには、大きな操作力が必要となる。例えば、3 Nのばね荷重で0.5 mmの変位を生じる6 N/mmのばね定数のコイルばねを使用し、操作部の移動距離（変位量）を吸収するためのコイルばねのたわみ量（ δ ）が4 mmとした場合、さらに、24 Nの操作力が必要となる。

ここで、本実施形態のパイロット式開閉弁装置（開閉弁ユニット）における緩衝手段であるコイルばねのばね定数の好ましい範囲を説明する。

先ず、上述したような従来例のコイルばねのばね定数は、緩衝手段（コイルばね）を圧力室の外部に配置しているため、6 N/mmや、さらに大きな値に設定しなければならないが、本実施形態では、0.01～2 N/mmの範囲が好ましく、コイルばねのばね定数をこの範囲に設定することにより、止水操作時において、従来技術に比べて、(1) パイロット弁40がパイロット弁口44に当接するまでと、(2) パイロット弁40がパイロット弁口44に当接した以降の両方において、操作力に差（ムラ）がなくなり、操作感が好ましいものとなる。

次に、パイロット弁40がパイロット弁口44に当接するまで（ d_0 から d_1 の間）の操作力（3 N）を初期操作力とした場合、パイロット弁40がパイロット弁口44に当接した以降に付加される操作力（ばね荷重）が、この初期操作力の値（3 N）以下であれば、止水操作時において、従来技術に比べて、(1) パイロット弁40がパイロット弁口44に当接するまでと、(2) パイロット弁40がパイロット弁口44に当接した以降の両方において、操作力に差（ムラ）がなくなり、操作感がより好ましいものとなる。

この場合には、コイルばねのばね定数を、 $0.01 \sim P_1 d^2 \pi / (4 \delta)$ N/mmと設定すればよい。ここで、 δ はコイルばねのたわみ量（mm）、 P_1 は水圧（MPa）、 d は押し棒部の直径（mm）である。

また、上述した場合についてより具体的に説明すると、押し棒の直径が2 mm

、水圧が 0.75 MPa （水道圧の最大値）、コイルばね42のたわみ量が 4 mm である場合には、コイルばねのばね定数は、 $0.01\sim 0.75\text{ N/mm}$ （ $=3\text{ N/4 mm}$ ）となる。

このため、本実施形態では、コイルばねのばね定数を、 $0.01\sim 0.75\text{ N/mm}$ の範囲に設定するようにしても良く、それにより、(1)パイロット弁40がパイロット弁口44に当接するまでと、(2)パイロット弁40がパイロット弁口44に当接した以降の両方において、操作力に差（ムラ）がなくなり、操作感がより好ましいものとなる。

上述した本実施形態におけるコイルばねのばね定数の最少値は、コイルばねのばね定数を小さくするために必要な条件である、コイルばねのばね線材の径を小さくする、コイルばねの巻数を少なくする、コイルばねの径を増やすという3つの条件に基づいて、 0.01 N/mm に設定した。

このように、両者を比較すれば明らかであるが、本実施形態では、コイルばね42のばね定数を、コイルばねを圧力室外に配置した従来のものに比べ、小さく設定することができる。

その結果、図7から明らかであるが、上述したように、止水操作時において、(1)パイロット弁40がパイロット弁口44に当接するまでと、(2)パイロット弁40がパイロット弁口44に当接した以降の両方において、操作力に差（ムラ）がなくなり、操作感が好ましいものとなる。

さらに、本実施形態によれば、図8から明らかなように、ばねに作用するばね荷重が小さくなり、良好な操作感を得ることができ、更には、装置を従来のものより相当コンパクト化することができる。

さらに、シャワー用押し釦10等を強く押してパイロット弁40をパイロット弁口44に急速に当接させて弁を閉じる場合、図19や図20に示す従来のものでは、瞬間的にダイヤフラムである主弁46の膜部分への負荷が大きくなり、ダ

ダイヤフラムの寿命が短くなるという問題があったが、本実施形態によれば、コイルばね 42 のばね定数を小さな値に設定し、それにより、ばね荷重を小さくしているため、主弁 46 の移動速度を遅くすることができ、その結果、主弁に作用する瞬間的な大きな負荷の発生が防止され、ダイヤフラムの寿命を長くすることができる。

次に、図 9 により本実施形態の他の例を説明する。この例では、組付ナット 60 の操作部 36 の外周面と接する上端部に延長部 60a を形成している。この延長部 60a を設けることにより、操作部 36 の外周面と組付ナット 60 の延長部 60a の間から水が浸入し難くなり、防水機能が向上する。この結果、ゴミを噛み込んだり、スケール付着により作動不良が発生したり、作動時に異音が発生したりすることを、効果的に防止することができる。さらに、衛生性も向上する。

次に、図 10 により本実施形態の更なる他の例を説明する。この例では、操作部 36 の上面及び外周面を覆う操作部カバー 70 を設けている。この操作部カバー 70 は、操作部 36 の外周面において、組付ナット 60 及び開閉弁ユニット取付用ナット 34（延長部 34a なし）により固定されている。

この操作部カバー 70 を設けることにより、開閉弁ユニット内に水が浸入し難くなり、防水機能が向上する。この結果、ゴミを噛み込んだり、スケール付着により作動不良が発生したり、作動時に異音が発生したりすることを、効果的に防止することができる。さらに、衛生性も向上する。

次に、図 11 乃至図 18 により、湯水混合水栓のカラン用押し釦及びシャワー用押し釦の構造を具体的に説明する。

図 11 は、図 2 に示された湯水混合水栓 1 の部品である板状の断熱カバー 4、カラン用押し釦 8 及びシャワー用押し釦 10 の組立体を示す斜視図である。また、図 12 は、この組立体のシャワー用押し釦 10 を押した場合を示す表側から見た斜視図であり、図 13 は、図 12 に示す組立体を裏側から見た斜視図である。

図14は、シャワー用押し釦10を表側から見た斜視図であり、図15は、図14のシャワー用押し釦10を裏側から見た斜視図である。ここで、カラン用押し釦8とシャワー用押し釦10は同じ構造であるため、ここでは、シャワー用押し釦10を例として説明する。

図11乃至図15に示すように、シャワー用押し釦10は、釦操作部80と、水栓本体の一部である断熱カバー4に取り付けるためのアーム部82と、断熱カバー4に対して付勢した状態にする付勢手段である板ばね部84とから構成されている。これらの釦操作部80、アーム部82及び板ばね部84は、一体的に形成され、材質はポリプロピレンである。

シャワー用押し釦10のアーム部82の先端の両側には、それぞれ取付用の突起82aが形成され、これらの突起82aが、断熱カバー4に設けられた取付用のフランジ4aの凹部に嵌め込まれ、組み付けられるようになっている。組み付けた状態で、シャワー用押し釦10は、断熱カバー4のフランジ4aの凹部を中心にして揺動可能となっている。

シャワー用押し釦10の板ばね部84は、基端側がアーム部82に結合された一对の弾性変形可能な変形部84aと、この変形部84aの先端に設けられた当接部84bとにより構成されている。また、この板ばね部84のアーム部82への結合位置84cは、揺動中心であるアーム部82の突起82aから出来るだけ離れた位置（換言すれば、釦操作部80に近い位置）に設定されている。これにより、板ばね部84が断熱カバー4の裏面側に押しつけられた際に、大きな力が作用し、変形部84aが弾性変形し易いようになっている。

次に、このシャワー用押し釦10の操作の仕方を説明する。図2に示すように、開閉弁ユニット30、32（図2は開閉弁ユニット32のみを示す）が、それぞれ、湯水混合水栓1のカラン用押し釦8及びシャワー用押し釦10の下面側に接触して設けられている。

また、図4に示すように、開閉弁ユニット32は、止水状態（閉状態）では、シャワー用押し釦10の下面側に接触する操作部36の頂部36aの位置は、パイロット弁切替保持機構62により、レベルL0となっている。このレベルL0は、図2に示すように、シャワー用押し釦10の上面と、断熱カバー4の上面（表面）とは同じレベルとなる位置である。なお、レベルL0の状態は、図16（a）に示された位置である。

次に、図5に示すように、開閉弁ユニット32は、吐水状態（開状態）では、シャワー用押し釦10の下面側に接触する操作部36の頂部36aの位置は、パイロット弁切替保持機構62により、レベルL1となっている。このレベルL1の位置は、図2に示されたレベルL0よりも、h1だけ、高い位置となっている。レベルL1の状態は、図16（c）に示された位置である。

図16は、使用者がシャワー用押し釦10を操作するときの各レベルを示す側面図である。図16（a）は、止水状態（閉状態）を示しており、このとき、シャワー用押し釦10の上面と、断熱カバー4の上面（表面）は同じレベルとなっている。

この状態において、板ばね部84の当接部84bは、断熱カバー4の裏面と非接触又は僅かに接触した状態となっている。これにより、止水状態では、板ばね部84には付勢力が発生しないようにし、永久変形の発生を防止している。

図16（b）は止水状態から吐水状態に切り替える際に使用者が押圧したときの状態を示しており過渡的な状態である。図16（c）は、使用者が、図16（b）の状態から吐水操作を終了したときの状態を示している。この場合、シャワー用押し釦10の上面が、断熱カバー4よりh1だけ高い位置となっている。このとき、図17に示すように、シャワー用押し釦10は、断熱カバー4の裏面側に押しつけられるので、板ばね部84の変形部84aが弾性変形し、それにより、シャワー用押し釦10には、開閉弁ユニットに対して下方に押し付ける力が発

生する。

この結果、使用者が、止水状態から吐水状態とするための吐水操作をした時、シャワー用押し釦 10 は、板ばね部 84 により、下方に押し付けられるので、釦自体が暴れる（振動する）ことを防止することができる。

次に、図 18 により、湯水混合水栓のカラン用押し釦及びシャワー用押し釦の構造の他の例を説明する。

図 18 に示すように、このシャワー用押し釦 10 には、上述した例と同様に、釦操作部 80 と、断熱カバー 4 に取り付けるためのアーム部 82 と、断熱カバー 4 に対して付勢した状態にするための板ばね部 86 とから構成されている。この例の板ばね部 86 は、アーム部 82 に平行に延びるように形成されており、基端 86a が操作部 80 の裏面に結合され、先端 86b が、断熱カバー 4 の裏面に押し付けられるようになっている。また、基端 86a と先端 86b の間は、弾性変形可能な変形部 86c となっており、この変形部 86c が弾性変形することにより、吐水操作時に、シャワー用押し釦 10 の上面が断熱カバー 4 の上面（表面）より高い位置にあるとき、シャワー用押し釦 10 を下方に押しつけるようになっている。

この結果、この例でも、使用者が、止水状態から吐水状態とするための吐水操作をした時、シャワー用押し釦 10 は、板ばね部 86 により、下方に押し付けられるので、釦自体が暴れる（振動する）ことを防止することができる。

以上説明したように、本発明の開閉弁装置によれば、操作力にムラがなく好ましい操作感となり、さらに、コンパクト化が可能となる。

請求の範囲

1. 湯と水を適温に混合しこの混合水を止水及び吐水する湯水混合水栓に使用される開閉弁装置であって、

使用者の押圧操作により作動される操作部と、

この操作部にその基端が結合された押し棒部と、

この押し棒部の先端に設けられたパイロット弁と、

上記押し棒部の先端とパイロット弁との間に介在する緩衝手段と、

パイロット弁口を備え上記パイロット弁がこのパイロット弁口に当接及び開離するダイヤフラム式の主弁と、

この主弁の背面に形成され上記押し棒部、パイロット弁及び緩衝手段を収納する圧力室と、

この主弁の表面が着座及び離座する弁座と、

を有することを特徴とする開閉弁装置。

2. 上記緩衝手段は、 $0.01 \sim 2 \text{ N/mm}$ のばね定数を有するコイルばねである請求項1記載の開閉弁装置。

3. 上記緩衝手段は、 $0.01 \sim 0.75 \text{ N/mm}$ のばね定数を有するコイルばねである請求項1記載の開閉弁装置。

4. 上記緩衝手段は、コイルばねであり、コイルばねのたわみ量を $\delta \text{ mm}$ 、水圧を $P_1 \text{ MPa}$ 、上記押し棒部の直径を $d \text{ mm}$ とすると、コイルばねのばね定数が、 $0.01 \sim P_1 d^2 \pi / (4 \delta) \text{ N/mm}$ である請求項1記載の開閉弁装置。

5. 上記押し棒部は、上記主弁のパイロット弁口よりも小径に形成されている請求項1乃至4の何れか1項に記載の開閉弁装置。

6. 上記押し棒部は、ステンレス鋼により形成されている請求項1乃至5の何れか1項に記載の開閉弁装置。

7. 更に、上記操作部に連動して上記パイロット弁を止水状態及び吐水状態に切り替え且つ止水状態及び吐水状態に保持するパイロット弁切替保持機構を有し、このパイロット弁切替保持機構がハートカム構造を有する請求項1乃至6の何れか1項に記載の開閉弁装置。

8. 上記湯水混合水栓は、水栓本体、カラン吐水用のカラン用押し釦及びシャワー吐水用のシャワー押し釦を有し、これらのカラン用押し釦及びシャワー押し釦は、それぞれ、付勢手段を有し、カラン用押し釦及びシャワー押し釦が、吐水状態で、水栓本体の表面よりも上方に位置するとき、上記付勢手段により、下方に押し付けられるように構成されている請求項1乃至7の何れか1項に記載の開閉弁装置。

9. 使用者の押圧操作により作動される操作部と、

この操作部にその基端が結合された押し棒部と、

この押し棒部の先端に設けられたパイロット弁と、

上記押し棒部の先端とパイロット弁との間に介在する緩衝手段と、

パイロット弁口を備え上記パイロット弁がこのパイロット弁口に当接及び開離するダイヤフラム式の主弁と、

この主弁の背面に形成され上記押し棒部、パイロット弁及び緩衝手段を収納する圧力室と、

この主弁の表面が着座及び離座する弁座と、

を有することを特徴とする開閉弁装置。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11158

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F16K31/365, F16K31/145, F16K21/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F16K21/12, F16K31/12-31/44

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-60969 A (Paroma Kogyo Kabushiki Kaisha), 04 March, 1997 (04.03.97), Figs. 2 to 6 (Family: none)	1-6
A	JP 11-304245 A (Paroma Kogyo Kabushiki Kaisha), 05 November, 1999 (05.11.99), Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-6
A	JP 2001-98596 A (Inax Corp.), 10 April, 2001 (10.04.01), Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
02 October, 2003 (02.10.03)

Date of mailing of the international search report
14 October, 2003 (14.10.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11158

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4-64783 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 February, 1992 (28.02.92), Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-6
A	JP 11-282542 A (Paroma Kogyo Kabushiki Kaisha), 15 October, 1999 (15.10.99), Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-6
A	JP 2002-71050 A (Tekuno Ekuseru Kabushiki Kaisha), 08 March, 2002 (08.03.02), Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 165167/1984 (Laid-open No. 79077/1986) (Noritz Corp.), 27 May, 1986 (27.05.86), Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 196561/1987 (Laid-open No. 98982/1989) (Hitachi Netsukigu Kabushiki Kaisha), 03 July, 1989 (03.07.89), Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 61193/1986 (Laid-open No. 172879/1987) (Mizutani Barubu Kogyo Kabushiki Kaisha), 02 November, 1987 (02.11.87), Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-6
A	US 5217043 A (Mili Novakovi), 08 June, 1983 (08.06.83), Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F16K31/365, F16K31/145, F16K21/12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F16K21/12, F16K31/12-31/44

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996

日本国公開実用新案公報 1971-1996

日本国登録実用新案公報 1994-2003

日本国実用新案登録公報 1996-2003

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 9-60969 A (パロマ工業株式会社), 1997. 03. 04, 図2-6 (ファミリーなし)	1-6
A	J P 11-304245 A (パロマ工業株式会社), 1999. 11. 05, 図1-3 (ファミリーなし)	1-6
A	J P 2001-98596 A (株式会社イナックス), 2001. 04. 10, 図1-4 (ファミリーなし)	1-6
A	J P 4-64783 A (松下電器産業株式会社),	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02. 10. 03

国際調査報告の発送日

14.10.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小関 峰夫

3 Q

8511

電話番号 03-3581-1101 内線 6748

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	1992. 02. 28, 第1-2図 (ファミリーなし)	
A	JP 11-282542 A (パロマ工業株式会社), 1999. 10. 15, 図1-6 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2002-71050 A (テクノエクセル株式会社), 2002. 03. 08, 図1-2 (ファミリーなし)	1-6
A	日本国実用新案登録出願59-165167号 (日本国実用新案登録出願公開61-79077号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社ノーリツ), 1986. 05. 27, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-6
A	日本国実用新案登録出願62-196561号 (日本国実用新案登録出願公開1-98982号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日立熱器具株式会社), 1989. 07. 03, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-6
A	日本国実用新案登録出願61-61193号 (日本国実用新案登録出願公開62-172879号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (ミズタニバルブ工業株式会社), 1987. 11. 02, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-6
A	US 5217043 A (Mili Novakovi), 1983. 06. 08, FIG1-8 (ファミリーなし)	1-6